

악골관계에 따른 전치부교합의 보상적 적응에 관한 연구

오 창 근¹⁾ · 윤 영 주²⁾ · 김 광 원³⁾

대학에 재학 중인 성인 남녀의 구강검사를 통해 대구치의 전후방관계는 Angle씨 I급 관계를 보이고, 전치부는 정상 범위내의 수평피개교합 및 수직피개교합을 지니면서 교정치료의 경험이 없는 남자 51명 여자 50명, 합계 101명 (평균 나이: 남자 23.6세, 여자 21.5세) 의 표본을 연구대상으로 하여 다양한 악골관계에 따라 정상교합을 이루기 위한 치아, 치조의 보상적 변화의 양상을 상하악골과 치아, 치조의 배열간의 상관관계를 분석하여 파악한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상교합의 표본에서도 전후방적, 수직적 악골관계 및 치아, 치조관계를 나타내는 변수의 계측치들은 그 변이의 정도가 매우 다양하였다.
2. 상하악전치의 치축경사도는 악골의 전후방적 위치관계와 높은 상관관계를 보였으며 상악골에 대하여 하악골이 후방에 위치할수록 상악전치는 설측경사, 하악전치는 순측경사의 경향을 보였다 ($p < 0.01$).
3. 상하악 치조의 높이는 악골의 수직적 위치관계를 나타내는 하안면고경의 크기와 매우 높은 상관관계를 보였다.
4. 상하악 치조의 높이와 악골의 전후방적인 위치관계에 대해서는 상호간의 관련성이 없었다 ($p > 0.05$).
5. 상하악 전치의 치축경사와 악골의 수직적 위치와의 관계는 상악전치부가 하악 전치부에 비해 더욱 긴밀히 관련되었다.

이상의 연구에서 정상적인 교합을 보이는 경우에도 개인에 따라 악골의 배열 및 치아, 치조의 배열에 있어서 차이가 많음을 인식할 수 있으며, 악골의 전후방적 위치와 전치부 치축경사도간, 그리고 악골의 수직고경과 상하악 전치부 치조의 높이간에는 밀접한 관련성이 있고 이는 달라진 악골의 위치에 따른 보상적 변화로 결론 지을 수 있을 것이다.

주요단어 : 전치부교합, 악골관계, 치아치조보상

서 론

상악골은 해부학적으로 매우 복잡한 구조로 구성되어 있으며 안와, 비강, 구강, 인후강과 경계를 이루는 경조직이며 저작압을 두개에 전달하고 분산하는 기능을 수행한다. 상악골은 인접한 해부학적 구조물들이 서로 차등적인 성장을 하는데 있어 잘 적응이

일어날 수 있도록 성장에 따른 변화를 보인다. Björk¹⁻³⁾ 등은 상악골의 성장의 세부적 양상을 보고하였으며, 골내 매식물을 이용한 연구에서 상악골은 그 성장의 속도와 비율을 볼 때, 사춘기성 최대성장기를 지나는 일반적인 골격성장곡선을 따른다고 하였다.

안면을 구성하고 있는 골 중에서 하악골은 출생 이후 성장기를 거치는 동안 가장 많은 변화를 보이는 구조로 알려져 있으며 형태적으로 개인적인 다양성을 가장 크게 보이는 구조물이며, 그 위치의 전반적인 변화는 하악과두의 성장과 밀접히 관련되어 있고 하악과두의 성장은 시상면에서 볼 때, 그 방향이 매우 다양하게 일어남이 보고되었다.⁴⁻⁶⁾

¹⁾ 조선대학교 대학원 치의학과

²⁾ 조선대학교 치과대학 교정학교실 조교수

³⁾ 조선대학교 치과대학 교정학교실 교수

* 이 논문은 1998년도 조선대학교 학술연구의 지원을 받아 연구되었음.

이와 같이 상악골 및 하악골의 성장의 양과 방향은 개인에 따라 매우 다양한 양상을 보이는데, 한 개체에서 상악골과 하악골이 언제나 완벽하게 조화를 이루며 발육되는 것은 아니기 때문에 올바른 교합을 이루고 유지하기 위해서는 기저골에 대한 치아의 맹출과 위치를 조절하는 어떤 기전이 필요한 것으로 알려져 있으며 이를 소위 치아치조보상기전 (dentoalveolar compensation mechanism)²⁾이라 부른다. 이러한 보상적 적응의 존재는 선학들의 연구에서 개인의 증례 분석이나 통계적 기법을 통하여 증명되었는데, 다양한 악골관계에서 정상적인 치열관계를 유지하기 위한 보상기전으로 정의할 수 있다.^{1,6-10)}

이 개념에 입각하여 볼 때, 상하악의 치아와 치조는 하나의 유연한 구조로 간주될 수 있으며 전후방적, 수직적, 측방으로 다양한 악골관계에 적응하여 치열공간의 정상적 교합관계를 유지하는 것으로 볼 수 있다. 다양한 악골관계에 따른 치아, 치조의 적응에 관여하는 요소에는 치아의 정상적인 맹출기전, 치열공을 둘러싸고 있는 연조직에 의해 발휘되는 힘, 그리고 맹출기 동안의 인접치의 위치에 의한 영향 및 교합이나 저작시의 대합치의 교합경사면에 기인되는 요인 등을 들 수 있으며 이러한 요소들의 영향하에 치아치조보상기전은 손상을 받을 수 있고 이는 부정교합의 발달로 이어질 수 있다.¹¹⁻¹⁴⁾

Solow⁷⁾는 치아치조보상의 적절한 기능이 있는 경우에는 현저히 변화하는 악골관계에도 불구하고 정상적인 교합관계를 유지하는 한편 치아배열공간의 문제와 같은 다른 문제를 수반할 수 있다고 하였으며 또한 어떤 이유로 인해 치아치조보상기전이 제 기능을 수행하지 못한 경우에는 개개 치열공내의 치아배열은 매우 훌륭함에도 불구하고 악골간의 부조화의 문제가 그대로 치열의 부조화로 반영된다고 하였다.

본 연구는 일반적 관점에서 비교적 정상적인 상하악 치열의 교합관계를 보이는 표본에서 악골관계는 어느 정도의 변이를 보이는지를, 그리고 이러한 변이에 어떻게 치아, 치조가 보상적인 변화를 보여 정상교합을 지니게 되는지를 규명해 보고자 하였으며 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

연구재료 및 연구방법

1. 연구재료

조선대학교 치과대학에 재학 중인 성인 남녀의 구

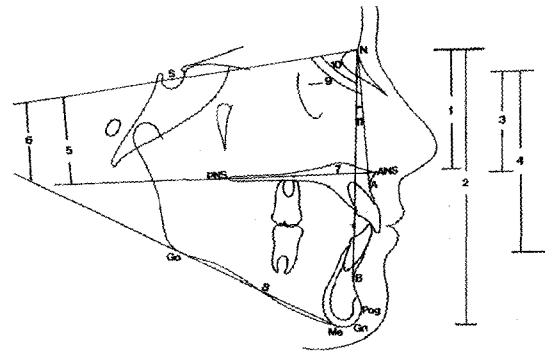


Fig. 1. Landmarks, reference lines, measurements used in this study(skeletal)

1: N-ANS; 2: N-Gn; 3: S-PNS; 4: S-Go; 5: NS∠ palatal plane; 6: NS∠Mn. plane; 7: ANS-PNS; 8: Pog-Go; 9: SNA; 10: SNB; 11: ANB.

강검사를 통해 대구치의 전후방관계는 Angle씨 I급 관계를 보이고, 전치부는 정상 범위내의 수평피개교합 및 수직피개교합을 지니면서 교정치료의 경험이 없는 남자 51명, 여자 50명, 합계 101명 (평균 나이: 남자 23.6세, 여자 21.5세)의 표본을 연구대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 측모 두부방사선 계측사진의 촬영

선정된 연구자료에 대하여 통법에 의한 두부방사선계측사진을 촬영하였다.

2) 측모 두부방사선 계측사진의 투사 및 계측항목의 설정

상하악골관계 및 치아, 치조의 배열의 계측을 위하여 계측점을 설정하고 Fig. 1, 2에서와 같이 기준선과 선계측항목 및 각계측항목을 설정하였으며 투사도를 작성하였다.

◆계측점 (Landmarks)

Sella (S)

Nasion (N)

Subspinale (A)

Anterior nasal spine (ANS)

Posterior nasal spine (PNS)

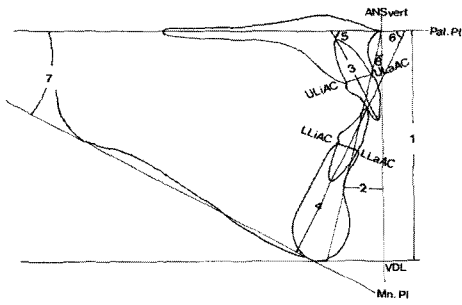


Fig. 2. Landmarks, reference lines, measurements used in this study(dentoalveolar)

1: ANS to VDL: 2: ANS vert. to B: 3: upper alveolar bone height: 4: lower alveolar bone height: 5: upper incisor axis \angle pal. plane: 6: lower incisor axis \angle pal. plane: 7: pal. plane \angle Mn. plane: 8: ANS vert. \angle ANS-B.

Supramentale (B)

Pogonion (Pog)

Gnathion (Gn)

Menton (Me)

Gonion (Go)

VDL point (ANS를 지나며 palatal plane에 수직인 직선과 Me를 지나며 palatal plane에 평행한 직선이 만나는 점)

Upper incisor edge (UIE)

Lower incisor edge (LIE)

Upper incisor apex (UIA)

Lower incisor apex (LIA)

Upper labial alveolar crest (ULaAC)

Upper lingual alveolar crest (ULiAC)

Lower labial alveolar crest (LLaAC)

Lower lingual alveolar crest (LLiAC)

◆기준선 (Reference lines)

SN plane

Palatal plane

ANS vert. (vertical line to palatal plane drawing on ANS)

Mandibular plane

Me horiz. (Horizontal line to palatal plane drawing on Me)

ANS-B point line

Long axis of upper incisor

Long axis of lower incisor

◆계측치 (Measurements)

수직적 계측항목

N-ANS

N-Gn

S-PNS

S-Go

NS \angle Palatal plane

NS \angle Mandibular plane

ANS to VDL point

Pal. pl. \angle Mn. pl.

수평적 계측항목

ANS-PNS

Pog-Go

\angle SNA

\angle SNB

\angle ANB

ANS vert. to B point

ANS vert. \angle ANS-B point line

치아치조관련항목

Upper alveolar bone height

Lower alveolar bone height

Upper incisor axis \angle pal. pl.

Lower incisor axis \angle pal. pl.

3) 계측 및 통계처리

악골관계 및 치아, 치조 배열의 다양성을 보기 위해 각 항목별로 각계측과 거리계측을 시행하였고 모든 계측치에 대한 표준치와 표준편차, 그리고 최대치와 최소치를 구하였다. 또한 전후방적, 수직적 악골관계와 상하악 전치부 치아의 경사도 및 치조의 높이간에 대한 상관성을 파악하기 위해 이들간에 각 계측항목간 단순상관계수를 산출하였다. 모든 통계처리는 SPSS 프로그램을 이용하였다.

연구성적

1. 전후방 및 수직적 골격변수와 치아, 치조 배열의 다양성

전후방 및 수직적 골격변수 및 치아, 치조배열양상

Table 1. Measurements of anteroposterior, vertical facial skeleton and dentoalveolar variables

Variables	Maximum	Minimum	Mean	S.D.
N-ANS	49.3	68.3	58.9	3.9
N-Gn	114.9	150.9	131.5	7.9
S-PNS	44.0	61.1	52.4	3.9
S-Go	73.1	112.4	91.9	7.9
NS ∠ Palatal palne	0.7	16.0	8.7	3.4
NS ∠ Mandibular plane	17.6	43.6	30.7	5.1
ANS-PNS	47.7	60.9	54.4	2.9
Pog-Go	73.0	105.9	84.4	5.6
SNA	76.9	93.3	82.5	2.9
SNB	72.8	88.2	79.8	3.0
ANS	-2.6	6.9	2.7	2.0
ANS to VDL	85.0	61.1	72.3	4.9
ANS vert. to B point	16.8	-3.5	8.0	3.8
Upper alveolar bone height	28.0	16.8	21.5	2.0
Lower alveolar bone height	43.8	28.5	36.2	3.4
Upper incisor axis	83.0	53.0	65.6	6.1
Lower incisor axis	78.0	50.0	62.8	5.6
Pal. pl. ∠ Mn. pl.	35.0	12.0	21.4	5.0
ANS vert. ∠ ANS-B	18.5	-4.5	9.7	4.4

Table 2. Correlation coefficients(r) between upper & lower incisor axis and anteroposterior relation of facial skeleton

Variables	ANS vert. to B	ANS vert. ∠ ANS-B
Upper incisor axis	0.592**	0.578**
Lower incisor axis	-0.628**	-0.620**

** Correlation is significant at the 0.01 level

을 나타내고 있는 각 항목의 계측치들의 평균과 표준 편차 및 최대치와 최소치를 Table 1에서 보여주고 있다. 정상적인 치아배열을 보였더라도 설정된 전후방적, 수직적 선계측항목 및 각계측항목에서 그 변이의 정도는 매우 다양하였으며 치아, 치조의 배열양상 또한 매우 다양함을 보여주었다.

2. 전후방적 악골관계와 치아, 치조 배열의 상관관계

a) 상악 전치의 치축경사와 악골의 전후방적인 위치와의 상관관계

상악 전치의 치축경사도는 악골의 전후방적 위치 관계를 나타내는 계측항목인 ANS vert. to B point 및 ANS vert. ∠ ANS-B와 양의 상관관계를, 하악전치의 치축경사도는 음의 상관관계를 보였다 (p<0.01).

Table 3. Correlation coefficients(r) between upper & lower dentoalveolar bone height and anteroposterior relation of facial skeleton

Variables	ANS vert. to B	ANS vert. ∠ ANS-B
Upper dentoalveolar height	0.143	0.064
Lower dentoalveolar height	0.165	0.086

Table 4. Correlation coefficients(r) between upper & lower incisor axis and vertical relation of facial skeleton

Variables	ANS to VDL	Pal. pl. ∠ Mn. pl.
Upper incisor axis	0.203*	0.315**
Lower incisor axis	-0.026	-0.306**

** Correlation is significant at the 0.01 level

* Correlation is significant at the 0.05 level

Table 5. Correlation coefficients(r) between upper & lower dentoalveolar height and vertical relation of facial skeleton

Variables	ANS to VDL	Pal. pl. ∠ Mn. pl.
Upper dentoalveolar height	0.655**	0.279**
Lower dentoalveolar height	0.818**	0.151

** Correlation is significant at the 0.01 level

b) 상하악 치조골의 높이와 악골의 전후방적인 위치와의 상관관계

상하악 전치부 치조골의 높이와 악골의 전후방적 위치와의 상관성은 Table 3. 에서 보는 바와 같이 통계적인 유의성이 인정되지 않았다.

3. 수직적 악골관계와 치아, 치조 배열의 상관관계

a) 상하악 전치의 치축경사와 악골의 수직적 위치와의 상관관계

상악전치의 치축경사도는 악골의 수직적인 위치관계를 나타내는 계측항목인 ANS to VDL point, 하악골 하연 경사도 (Pal. pl. ∠ Mn. pl.) 와 상관관계를 보였다 (각각 $p < 0.05$, $p < 0.01$). 하악전치의 치축경사도는 하악골 하연 경사도 (Pal. pl. ∠ Mn. pl.) 와 상관관계를 보였으나 ($p < 0.01$), ANS to VDL point와는 상관관계를 보이지 않았다 (Table 4).

b) 상하악 치조골의 높이와 악골의 수직적인 위치와의 상관관계

상악 전치부 치조골의 높이는 악골의 수직적인 위치관계를 나타내는 계측항목인 ANS to VDL point, 하악골 하연 경사도 (Pal. pl. ∠ Mn. pl.) 와 상관관계를 보였다 ($p < 0.01$). 하악 전치부 치조골의 높이는 ANS to VDL point 와는 상관관계를 보였으나 ($p < 0.01$), 하악골 하연 경사도 (Pal. pl. ∠ Mn. pl.) 와 상관관계를 보이지 않았다 (Table 5).

총괄 및 고안

치아, 치조의 보상기전이란 전후방적으로 혹은 수직적으로 다양한 악골관계에 적응하여 상하악 치열이 교합을 이루기 위해 치축경사의 조절, 치아의 맹출 정도, 그리고 치조의 변화 등으로 이루어지는 적응의 과정이라 할 수 있으며 이는 전후방적, 수직적인 방향 뿐만 아니라 측방으로의 변화도 포함한다.

Solow¹⁰⁾는 두개안면을 구성하고 있는 요소들의 배열의 다양성을 통계학적인 방법으로 상관관계를 구하였으며, Björk⁸⁾은 상악에 비해 하악이 과잉 전돌된 증례에서 치아, 치조의 보상적 적응에 의해 기대되는 정도보다 훨씬 감소되어 있는 수직피개교합의 정도를 보고하였다. Steiner¹⁵⁾역시, 치료목표를 설정하는데 이용하기 위해서 서로 다른 악골관계에 상응하는 바람직한 치아, 치조의 배열에 대한 세부적 기술을 통하여 소위 “acceptable compromise”라는 용어를 사용하였다. 이는 이상적인 ANB 각으로부터 벗어난 악골의 배열에 상응하여 치아, 치조의 배열양상을 수치화한 것으로 전후방적으로 빗나간 악골관계가 치아와 치조의 적절한 변화에 의해 보상될 수 있음을 보여주는 결과로 생각되며 두부방사선계측사진의 분석에 치아치조보상의 개념이 적용된 예라고 할 수 있다.

또한 Ricketts¹⁶⁾에 의해 제안된 A-Po 선 역시 하나의 보상선으로 생각할 수 있으며, 상악골이나 하악골의 위치에 의해 결정된 A-Po 선의 경사도는 보상적으로 필요한 전치부의 경사와 위치를 치료의 목표로 자연스럽게 설정할 수 있게 되어 이 역시 치아치조보상의 개념이 적용된 예라고 볼 수 있겠다.

치아치조보상기전에 영향을 미치는 요소로 Poole와 Stack¹¹⁾는 성장기간동안 일어나는 정상적 치아 맹출의 기전을 들었는데, 치아 맹출에 영향을 미치는 어떤 전신적 요인은 치아, 치조의 보상이 효율적으로 일어나는 것을 방해하여 교정치료를 통해 도움을 주지 않는다면 부정교합을 야기하게 된다고 하였다.

이러한 개념에 입각하여 볼 때, 부정교합과 같은 비정상적 교합관계는 악골관계의 이상이 직접적으로 반영되었다라기 보다는 악골관계의 이상이 불충분하거나 손상 받은 치아치조보상기전에 의해 보상되지 않은 결과로 생각할 수 있다.

본 연구는 정상교합을 보이는 표본을 선정하여 두개안면구조가 지니는 배열의 다양성을 파악하였으며 서로 다른 배열에 어떻게 치아, 치조가 적응의 변화를 보여 정상교합을 이루게 되었는지 보고자 하였는데, 특히 다양한 상, 하악골의 전후방 및 수직적 위치관계에 대하여 구개평면에 대한 상악전치의 기울기, 하악평면에 대한 하악전치의 기울기는 어떤 보상적 변화를 보이는지를 파악하였고 여기에 치조의 길이는 또한 어떠한 보상적 변화를 보이는지를 파악하고자 한 것이 본 연구의 목적이었다.

본 연구에 이용된 표본은 모두 Angle씨 I급 대구치 관계를 지니며, 전치부는 정상 범위내의 수평피개교

합 및 수직피개교합을 보이는 비교적 정상적인 교합을 이루고 있었다. 그러나 이러한 범주에 들어 있는 101명의 표본을 연구대상으로 하였음에도 불구하고 Table 1에서 볼 수 있듯이 두개에 대한 안면구조의 배열은 매우 다양한 양상의 전후방적, 수직적인 변이를 보이고 있었고 치아, 치조의 배열에 관계되는 변수 역시 매우 다양한 양상을 보여 주었다. 이러한 소견은 두부방사선 계측사진을 통해 정상교합자의 두개안면구조의 배열관계를 연구한 보고들에서 볼 수 있는 바와 일반적으로 일치되는 소견이라 할 수 있겠다.¹⁷⁻¹⁸⁾ 각 변수에 따라 최소치와 최대치는 매우 큰 차이를 보이거나 모든 표본에서 교합은 비교적 정상적인 범주 내에 들 수 있다는 사실은 두개안면구조의 다양한 배열에 대하여 정상교합을 이루기 위한 치아, 치조의 보상적 적응이 존재함을 암시하는 결과로 생각된다.

본 연구에서는 두개에 대한 악골의 위치관계는 배제하였으며 악골 상호간의 전후방적, 수직적 위치관계에 대한 치아, 치조의 보상적 적응을 파악하기 위한 방법으로 Fig. 1에서와 같은 계측점 및 계측항목을 설정하였다. 측도의 다양성이나 악골간의 부조화를 보상할 수 있는 기준선으로서 Downs¹⁹⁾, Ricketts²⁰⁾, Schulhof 등²¹⁾은 A-Pog선의 유용성을 주장하였으며, Franz²²⁾는 AB선을, Sassouni²³⁾는 구개평면을, 그리고 McNamara²⁴⁾는 FH plane에 수직이면서 A점을 지나는 선을 기준선으로 제시한 바 있으나 본 연구는 악골 상호간에서 서로 상대적인 차이를 파악하는 것이었으므로 기준선은 큰 의미가 없는 것으로 사료된다.

본 연구에서 악골의 전후방적 위치관계에 대한 상하악 전치 치축경사의 보상적 변화를 파악하기 위한 방법으로 구개평면에 대한 상하악전치의 치축경사와 악골 상호간의 전후방적 위치를 나타내는 변수인 ANS를 통과하는 수직가상선으로부터 B-point에 이르는 거리 및 이 수직가상선과 ANS와 B-point를 잇는 선분이 만나 이루는 각과의 상관관계를 통계학적으로 산출한 바, 이들간에는 매우 높은 상관관계를 지니고 있음을 인지할 수 있었다. 즉 상악에 비해 하악이 후방위치 될수록 상악전치의 치축경사는 더욱 설측경사를 보이며 하악전치는 더욱 순측경사를 보이게 되는 결과라 할 수 있으며 이러한 소견은 심한 악골관계의 부조화를 보이는 II급 부정교합환자에서 볼 수 있는 소견과 유사한 소견으로 사료된다. 따라서 본 연구에서 이용된 표본은 악골의 위치에 차이가 있음에도 불구하고 정상교합을 지니고 있으므로 치아, 치

조의 보상이 훌륭히 이루어진 경우라 할 수 있고, II급 부정교합자의 경우는 이러한 보상적 적응의 변화가 충분히 이루어지지 못한 결과로 결론지을 수 있음을 암시하는 것으로 사료된다.

수직적인 악골형태의 다양성에 대한 많은 연구들을 볼 수 있는데 Beckmann²⁵⁾은 정상적인 수직피개교합 (0.5-4.0 mm) 을 지나면서 긴 안모를 보이는 증례에서는 하악골의 치조의 높이가 증가되어 있다고 하였으며, Pancherz와 Groten²⁶⁾은 악골의 수직고경이 증가할수록 상하악골의 전방부와 후방부 모두 치조의 높이가 증가한다고 하였으며 특히 후방부보다는 전방부의 증가가 두드러짐을 보고하였다.

본 연구에서 상하악 치조의 높이와 악골의 수직적 위치관계와의 관련성은 ANS를 통과하는 수직가상선과 하악정중결합 하연까지의 거리 및 구개평면과 하악평면이 이루는 각과의 상관관계를 통하여 보았는데 상하악 전치부 치조의 높이는 ANS를 통과하는 수직가상선과 하악정중결합 하연까지의 거리와 매우 높은 상관관계를 보였으며, 구개평면과 하악평면이 이루는 각에 대해서는 상악전치부 치조의 높이와 다소의 상관성을 인정할 수 있었으나 하악전치부 치조의 높이와는 상관성이 인정되지 않았다. 이러한 소견은 하악골에서 치조의 높이는 하악골 하연의 경사도보다는 하안면수직고경에 더 많은 상관관계를 가지는 것을 의미하며, 하안면고경이 증가할수록 개체의 하악이부의 형태는 B점에서 흡수가 일어나고 하악정중결합하연에서 골침가가 일어나서 정상개체보다 하악이부가 길고 좁게 나타난다고 한 Rosenstein,²⁷⁾ Witsky²⁸⁾의 연구와 유사한 의미를 가진다고 할 수 있고, 하악골 하연의 골개조현상의 다양성에 따라 하악평면의 기울기는 하안면고경의 크기와 관계없이 다양한 수치를 보이기 때문인 것으로 사료된다. 이러한 소견은 Betzenberger²⁹⁾가 성장중인 안면의 수직고경이 큰 아동의 대다수가 큰 수직피개교합을 지니며 이는 상하악 전치부 치조의 높이에 있어서 상대적인 증가에 의해 달성된 치아, 치조의 보상에 따른 결과이며, 골격적 특징과 치아치조성보상기전은 치아성숙도에 따라 달라지며 구호흡이나 기타 다른 구강습관에 의해 영향을 받는다는 보고와 유사하며 모두 치아, 치조의 보상적 적응을 보여주는 결과로 사료된다.

한편 본 연구에서 상하악 치조의 높이와 악골의 전후방적인 위치관계에 대해서는 상호간의 상관성을 거의 인지할 수 없었으며 (Table 3), 상하악 전치의 치축경사와 악골의 수직적 위치와의 관계는 상악 전

치부의 경우가 하악 전치부에 비해 더욱 긴밀히 관련되는 것으로 보이며 (Table 4), 이러한 소견은 Björk⁸⁾이 보고한 상악에 비해 하악이 과잉 전돌된 증례에서 치아, 치조의 보상적 적응에 의해 기대되는 정도보다 훨씬 감소되어 있는 수평피개교합을 볼 수 있었으며 하악치아보다는 상악의 치아가 훨씬 더 많은 보상적 변화를 보였다는 소견을 유추해 볼 수 있는 결과로 생각된다.

이상의 연구에서 정상적인 교합을 보이는 경우에도 개인에 따라 악골의 배열 및 치아, 치조의 배열에 있어서 차이가 많음을 인식할 수 있으며, 악골의 전후방적 위치와 전치부 치축경사도간, 그리고 악골의 수직고경과 상하악 전치부 치조의 높이간에는 밀접한 관련성이 있고 이는 달라진 악골의 위치에 따른 보상적 변화로 결론 지을 수 있을 것이며 추후, 더 많은 변수의 적응에 따라 두개안면구조들이 최종적으로 배열되는 가운데 이루어지는 상호간의 영향에 대한 더 많은 평가가 있어야 할 것으로 보인다.

결 론

대학에 재학 중인 성인 남녀의 구강검사를 통해 대구치의 전후방관계는 Angle씨 I급 관계를 보이고, 전치부는 정상 범위내의 수평피개교합 및 수직피개교합을 지니면서 교정치료의 경험이 없는 남자 51명 여자 50명, 합계 101명 (평균 나이 : 남자 23.6세, 여자 21.5세) 의 표본을 연구대상으로 하여 다양한 악골관계에 따라 정상교합을 이루기 위한 치아, 치조의 보상적 변화의 양상을 상하악골과 치아, 치조의 배열간의 상관관계를 분석하여 파악한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상교합의 표본에서도 전후방적, 수직적 악골관계 및 치아, 치조관계를 나타내는 변수의 계측치들은 그 변이의 정도가 매우 다양하였다.
2. 상하악전치의 치축경사도는 악골의 전후방적 위치관계와 높은 상관관계를 보였으며 상악골에 대하여 하악골이 후방에 위치할수록 상악전치는 설측경사, 하악전치는 순측경사의 경향을 보였다 ($p<0.01$).
3. 상하악 치조의 높이는 악골의 수직적 위치관계를 나타내는 하안면고경의 크기와 매우 높은 상관관계를 보였다.
4. 상하악 치조의 높이와 악골의 전후방적인 위치관계

에 대해서는 상호간의 관련성이 없었다 ($p>0.05$).
 5. 상하악 전치의 치축경사와 악골의 수직적 위치와의 관계는 상악전치부가 하악 전치부에 비해 더욱 긴밀히 관련되었다.

이상의 연구에서 정상적인 교합을 보이는 경우에도 개인에 따라 악골의 배열 및 치아, 치조의 배열에 있어서 차이가 많음을 인식할 수 있으며, 악골의 전후방적 위치와 전치부 치축경사도간, 그리고 악골의 수직고경과 상하악 전치부 치조의 높이간에는 밀접한 관련성이 있고, 이는 달라진 악골의 위치에 따른 보상적 변화로 결론 지을 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Björk A. Statural growth of the upper face, studied by implant method. *Acta odontologica Scandinavica* 1966 : 24 : 109-127.
2. Björk A. The use of metallic implants in the study of facial growth in children : method and application. *Am J Physical Anthropolgy* 1968 : 29 : 243-254.
3. Björk A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod* 1977 : 4 : 53-64.
4. Björk A. The relationship of the jaw to cranium. In Lundstrum. A.(Ed.), *Introduction to orthodontics* 1961 : 104-140.
5. Björk A. Variations in the growth pattern of the human mandible : longitudinal radiographic study by implant method. *J Dent Res* 1963 : 42 : 400-411.
6. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. *Am J Orthod* 1972 : 62 : 339-383.
7. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *Br J Orthod* 1980 : 7(3) : 145-161.
8. Björk A. The face in profile. An anthropological X-ray investigation on Swedich children and conscripts. *Svensk tandlakare-Tidskrift* 1947 : 40 : Suppl.
9. Björk A, Palling M. Adolescent age changes in sagittal jaw relation. alveolar prognathy and incisal inclination. *Acta odontologica Scandinavica* 1954 : 12 : 201-232.
10. Solow B. The pattern of craniofacial associations : A morphological and methodological correlation and factor analysis study on young male adults. *Acta odontologica Scandinavica* 1966 : 24 : Suppl 46.
11. Poole DFG, Stack MV. The eruption and occlusion of the teeth. *Colston Paper* 1976 : 27.
12. Proffit WR. Equilibrium theory revisited : factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod* 1978 : 48 : 175-186.
13. Rix RE. Deglutition and the teeth. *Dental Record* 1946 : 66 : 103-108.
14. Weinstein S, Haack DC, Morris LY, Snyder BB, Attaway HE. On an equilibrium theory of tooth position. *Angle Orthod* 1963 : 33 : 1-26.
15. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959 : 29 : 8-29.
16. Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of growth. *Angle Orthod* 1972 : 27 : 14-37.
17. 김정호, 권오원, 김정민. 악골형태에 따른 상하악절치 위치에 관한 측모 두부 방사선 계측학적 분석. *대치교정지* 1992 : 22 : 735-753.
18. 김혜경, 이기수. 정상교합자의 상하악절치의 위치에 관한 연구. *대치교정지* 1988 : 18 : 113-125.
19. Downs WB. Variation in facial relationships : their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 1948 : 34 : 814-826.
20. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1961 : 31 : 141-156.
21. Schulhof DJ, Allen RW, Walters RD, Dreskin M. The mandibular dental arch : Part 1. Lower incisor position. *Angle Orthod* 1977 : 47 : 280-287.
22. Franz L. Balance and harmony. *Angle Orthod* 1969 : 38 : 328-336.
23. Sassouni VA. Roentgenographic cephalometric analysis of faciodental relationships. *Am J Orthod* 1955 : 41 : 735-764.
24. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984 : 86 : 449-569.
25. Beckmann SH. Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998 : 113(5) : 498-506.
26. Pancherz H, Groten S. Dentoalveolar adaption in vertical jaw-base discrepancies. *Fortschr Kieferorthop* 1993 : 54(1) : 10-16.
27. Rosenstein SW. A longitudinal study of anteroposterior growth of the mandibular symphysis. *Angle Orthod* 1964 : 34 : 155-167.
28. Witsky JK. A longitudinal cephalometrics evaluation of the mandibular dental arch between eight and sixteen years. chap. 11. M.S. Thesis, Univ. of Michigan, 1961.
29. Betzenberger D. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions : a comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod* 1999 : 69 : 27-32.

- ABSTRACT -

The compensatory adaptation of anterior teeth according to the skeletal relation

Chang-Keun Oh, Young-Jooh Yoon, Kwang-Won Kim

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Chosun University

The purpose of this study was to identify the compensatory adaptation of dentoalveolar structure according to the various skeletal relation through the statistical correlation between the anteroposterior, vertical skeletal and dentoalveolar relation. For this study, the sample were consisted of 101 adult subjects (51male and 50 female, mean age; male 23.6 years, female 21.5 years) who had good occlusion with the range of normal overjet and overbite and acceptable Angle's class I molar relationship which had not been related orthodontically.

The results were as follows :

1. Even though acceptable normal occlusion, the range of measurements which represent anteroposterior, vertical skeletal relation and dentoalveolar relation were very wide.
2. Upper and lower incisor axis were significantly correlated with anteroposterior skeletal relation, which means the more lingual inclination of upper anterior teeth and the more labial inclination of lower anterior teeth according to the more anterior position of mandible to the maxilla ($p < 0.01$).
3. Upper and lower anterior alveolar bone height was statistically correlated with the lower anterior vertical skeletal height.
4. Upper and lower alveolar bone height were not correlated with anteroposterior skeletal relation ($p > 0.05$).
5. The correlation between the incisor axis and vertical skeletal was more closely related in upper anterior teeth than the lower anterior teeth.

To summarize the above results, even though acceptable normal occlusion, skeletal and dentoalveolar relation was very widely ranged, and there were close relationship between the anteroposterior skeletal relation and the inclination of upper and lower anterior teeth and between the vertical skeletal relation and upper and lower anterior alveolar bone height. These finding can be concluded as compensatory adaptation to the different skeletal relationship.

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 175-183

※ **Key words** : Adaptation of anterior teeth, Jaw relation, Dentoalveolar compensation